

## **Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen"**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen", wie es z.B. in Wäschetrocknern, Geschirrspülmaschinen, Geschirrtrockner, Schuhtrockner etc. angewandt wird.

Zur Trocknung z.B. von Spülgut in einer Geschirrspülmaschine sind unterschiedliche Verfahren bekannt. Beispielsweise kann das Spülgut durch Eigenwärmetrocknung getrocknet werden, wenn die Spülflüssigkeit in einem Teilprogrammschritt „Klarspülen“ erhitzt wird und somit das heiß klargespülte Spülgut durch die so aufgebaute Eigenwärme des Spülguts während des Trocknungsvorgangs von selbst trocknet. Um diese Eigenwärmetrocknung zu erreichen, wird die Spülflüssigkeit in dem Teilprogrammschritt „Klarspülen“ auf eine bestimmte Temperatur erwärmt und über Sprühseinrichtungen auf das Spülgut aufgebracht. Durch die relativ hohe Temperatur der Spülflüssigkeit in dem Teilprogrammschritt „Klarspülen“ von üblicherweise etwa 65°C bis 75°C wird erreicht, dass eine hinreichend große Wärmemenge auf das Spülgut übertragen wird, so dass das am Spülgut anhaftende Wasser durch die im Spülgut gespeicherte Wärme verdampft.

Bei weiteren bekannten Verfahren zur Trocknung des Spülguts in Geschirrspülmaschinen wird eine separate Heizquelle, z.B. ein Heißluftgebläse, dazu verwendet, das feuchte Luftgemisch beim Trocknungsvorgang zu erwärmen, damit die Luft im Spülbehälter eine größere Menge an Feuchtigkeit aufnehmen kann.

Es sind Geschirrspülmaschinen bekannt, bei denen die Feuchtluft nach außen abgelassen wird. Dies ist nachteilig, da die umgebenden Küchenmöbel geschädigt werden.

Daher sind weitere Verfahren bekannt, bei denen vor dem Ausleiten die Feuchtluft über Kondensationsflächen geleitet wird, an denen die Feuchtigkeit kondensiert. Dieses Kondenswasser wird entweder in den Spülbehälter oder in spezielle Auffangbehälter geleitet.

Aus der DE 27 16 686 A1 ist ein Verfahren der eingangs genannten Art für Geschirrspülmaschinen bekannt, bei dem ein Wärmerohr in den Spülbehälter ragt und dort eine Kühlfläche bildet. Die durch die heiße Feuchtluft abgegebene Wärme wird mittels des Wärmerohrs nach außen transportiert. Damit das Wärmerohr nicht auch Wärme während Teilprogrammschritten, bei denen eine Erwärmung in dem Spülbehälter gewünscht ist, ableitet, wird in diesen Teilprogrammschritten das Wärmerohr mit einem Inertgas gefüllt, das die Funktion des Wärmerohres verhindert.

Ein Nachteil bei den oben beschriebenen Heizungssystemen nach dem weiter oben beschriebenen Stand der Technik besteht darin, dass die Erwärmung der Spülflüssigkeit mit einem hohen Energiebedarf verbunden ist und die benötigte Wärmeenergie für jede Erwärmungsphase mittels der elektrischen Heizelemente neu erzeugt werden muss. Ebenso haben die bekannten Heizungssysteme den Nachteil, dass die Erwärmung der Spülflüssigkeit im Teilprogrammschritt "Klarspülen" sowie die Vorgänge im Teilprogrammschritt "Trocknen" selbst mit einem hohen Energiebedarf verbunden sind und die benötigte Wärmeenergie nach dem Trocknungsvorgang verloren geht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem es möglich ist, Geräte der eingangs genannten Art möglichst wirtschaftlich zu betreiben, das zu trocknende Gut effizient zu trocknen sowie den damit verbundenen Energieaufwand so gering wie möglich zu halten.

Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen" wird in dem wenigstens einen Teilprogrammschritt "Trocknen" Luft aus einem Behandlungsraum aus diesem heraus über ein Leitungssystem, in das wenigstens ein Wärmerohr mit beiden Enden einragt und wieder zurück in diesen geleitet, wobei während des Durchleitens die Luft abgekühlt und ihr dadurch Feuchtigkeit entzogen und sie anschließend wieder erwärmt wird.

Durch den Einsatz eines Wärmerohres ist nur noch eine gegenüber dem Stand der Technik wesentlich geringere Erwärmung des zu behandelnden Gutes notwendig, z.B. bei Geschirrspülmaschinen im Teilprogrammschritt „Klarspülen“. Dies bedeutet eine wesentliche Energieeinsparung. Durch das Abkühlen der Luft wird deren Feuchtigkeitsaufnahmekapazität abgesenkt und der Feuchtigkeitsanteil der Luft fällt als Kondensat aus. Durch die Erwärmung der Luft wird deren Feuchtigkeitsaufnahmekapazität bei jedem Durchleiten durch das Leitungssystem wieder erhöht, was zur Verbesserung des Trocknungsergebnisses und/oder zur Verkürzung der Trocknungszeit führt. Bei dem geschlossenen Luftsysteem ist ein Austausch von verschmutzter Luft aus der Umgebung vollständig ausgeschlossen, womit eine Rückanschmutzung des behandelten Gutes verhindert wird. Mit der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren bereitgestellt, mit dem es möglich ist, Geräte der eingangs genannten Art möglichst wirtschaftlich zu betreiben, das zu trocknende Gut effizient zu trocknen sowie den damit verbundenen Energieaufwand so gering wie möglich zu halten.

Nach einem bevorzugten Merkmal der Erfindung wird die Luft mittels eines Gebläses gefördert, womit eine Steuerung des Einsatzes des Wärmerohres erleichtert wird, z.B. gegenüber dem in der DE 27 16 686 A1 beschriebenen Verfahren.

Nach einem weiteren bevorzugten Merkmal der Erfindung wird die Luft mittels des Wärmerohrs abgekühlt. Damit wird die eigentliche Funktion eines Wärmerohrs, die Abkühlung unter Abtransport der aufgenommenen Wärmeenergie, entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt. Durch das Abkühlen der Luft wird deren Feuchtigkeitsaufnahmekapazität abgesenkt und der Feuchtigkeitsanteil der Luft fällt als Kondensat aus.

Nach einem weiteren bevorzugten Merkmal der Erfindung wird die Luft mittels des Wärmerohrs erwärmt. Damit wird die weitere Funktion des ohnehin vorhandenen Wärmerohrs – die transportierte Wärme aufgenommen beim Kühlen der Feuchtluft und beim Kondensieren der Feuchtigkeit aus der Feuchtluft – zur weiteren Energieeinsparung verwendet.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird die Luft mittels einer Heizung erwärmt. Sollte die Erwärmung der Luft durch das Wärmerohr nicht ausreichen, wird zur Sicherstellung der Trocknungsfunktion die Luft zusätzlich mit einer Heizung erwärmt.

Trotz des zusätzlichen Energieverbrauchs für die Heizung wird gegenüber dem vorbeschriebenen Stand der Technik eine Energieeinsparung erreicht.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird die Luft an einem Kondensor vorbeigeleitet. Sollte der Feuchtigkeitsentzug der Luft aufgrund der Abkühlung durch das Wärmerohr nicht ausreichen, wird zur Sicherstellung der Trocknungsfunktion die Luft zusätzlich an einem Kondensor vorbeigeleitet, der den fehlenden Feuchtigkeitsentzug vornimmt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens bei einer Geschirrspülmaschine erläutert.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen" wird bei dem erläuterten Ausführungsbeispiel in einer Geschirrspülmaschine ausgeführt. Eine Geschirrspülmaschine weist bekanntlich ein Spülverfahren auf dessen Programmablauf aus wenigstens einem Teilprogrammschritt "Vor-spülen", einem Teilprogrammschritt "Reinigen", wenigstens einem Teilprogrammschritt "Zwischenspülen", einem Teilprogrammschritt "Klarspülen" und einem Teilprogrammschritt "Trocknen" besteht. Erfindungsgemäß wird bei dem erläuterten Ausführungsbeispiel in dem wenigstens einen Teilprogrammschritt "Trocknen" Luft aus einem Behandlungsraum aus diesem heraus über ein Leitungssystem, in das wenigstens ein Wärmerohr mit beiden Enden einragt und wieder zurück in diesen geleitet, wobei während des Durchleitens die Luft abgekühlt und ihr dadurch Feuchtigkeit entzogen und sie anschließend wieder erwärmt wird.

Im Ausführungsbeispiel ist dafür der Behandlungsraum der Geschirrspülmaschine - der Spülbehälter - mit einem Auslass im oberen Bereich des Spülbehälters ausgestattet. Von diesem Auslass führt eine Luftleitung zu einem Gebläse und von dem Gebläse zu der „kalten Seite“ des Wärmerohrs.

Wie an sich bekannt hat ein Wärmerohr oder „heat pipe“ die Eigenschaft mittels einer enthaltenen Arbeitsflüssigkeit Wärme in großer Geschwindigkeit und großer Menge von einer Seite – sogenannte „kalte Seite“ - des Wärmerohres zu der anderen Seite – sogenannte „warne Seite“ – des Wärmerohres zu leiten. Wird also die eingeleitete Feuchtluft zur „kal-

ten Seite“ des Wärmerohres geleitet, kühlt diese Seite die Feuchtluft und verringert damit das Feuchtigkeitsaufnahmevermögen der Feuchtluft, wodurch die in der Feuchtluft enthaltene Feuchtigkeit kondensiert. Auf der „kalten Seite“ des Wärmerohrs entzieht dieses der Feuchtluft damit die Wärme (sensible Wärme) und nimmt auch die entstehende Kondensationswärme (latente Wärme) auf und transportiert die Wärme zum anderen Ende des Wärmerohrs – zur „warmen Seite“ des Wärmerohrs.

Im Ausführungsbeispiel führt eine weitere Luftleitung von der „kalten Seite“ des Wärmerohres zu der „warmen Seite“ des Wärmerohres und von dort zu einem im unteren Bereich des Spülbehälters gelegenen Einlass.

Gelangt nun die trockene Luft zu der „warmen Seite“ des Wärmerohres wird die Luft von dieser erwärmt.

Die in den Spülbehälter eingeleitete, erwärmte Luft ist nun wesentlich trockener und weiß daher wieder ein hohes Aufnahmevermögen für Feuchtigkeit auf. Sie steigt im Spülbehälter nach oben und nimmt die Restfeuchtigkeit an dem zu behandelnden Gut – dem Spülgut – auf. Sie wird nun, wie oben schon beschrieben, wieder dem Leitungssystem zugeleitet.

Durch den Einsatz eines Wärmerohres ist nur noch eine gegenüber dem Stand der Technik wesentlich geringere Erwärmung des zu behandelnden Gutes notwendig, in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel bei Geschirrspülmaschinen im Teilprogrammschritt „Klarspülen“ etwa um 50 °C, ev. sogar noch niedriger. Dies bedeutet eine wesentliche Energieeinsparung. Durch das Abkühlen der Luft wird deren Feuchtigkeitsaufnahmekapazität abgesenkt und der Feuchtigkeitsanteil der Feuchtluft fällt als Kondensat aus. Durch die Erwärmung der Luft wird deren Feuchtigkeitsaufnahmekapazität bei jedem Durchleiten durch das Wärmerohr wieder erhöht, was zur Verbesserung des Trocknungsergebnisses und/oder zur Verkürzung der Trocknungszeit führt. Bei dem geschlossenen Luftsysteem ist ein Austausch von verschmutzter Luft aus der Umgebung vollständig ausgeschlossen, womit eine Rückanschmutzung des behandelten Gutes verhindert wird.

Sollte der Feuchtigkeitsentzug der Luft aufgrund der Abkühlung durch das Wärmerohr nicht ausreichen, wird zur Sicherstellung der Trocknungsfunktion die Luft zusätzlich an

einem Kondensor vorbeigeleitet, der den fehlenden Feuchtigkeitsentzug vornimmt. Der Kondensor kann in Strömungsrichtung der Luft vor oder nach der „kalten Seite“ des Wärmerohres angeordnet sein, im beschriebenen Ausführungsbeispiel ist er nach der „kalten Seite“ des Wärmerohres angeordnet.

Sollte die Erwärmung der Luft durch das Wärmerohr nicht ausreichen, wird zur Sicherstellung der Trocknungsfunktion die Luft zusätzlich mit einer Heizung erwärmt. Die Heizung ist bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel kurz vor dem Einlass der behandelten Luft in den Spülbehälter angeordnet. Trotz des zusätzlichen Energieverbrauchs für die Heizung wird gegenüber dem vorbeschriebenen Stand der Technik eine Energieeinsparung erreicht.

Mit der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren bereitgestellt, mit dem es möglich ist, Geräte der eingangs genannten Art möglichst wirtschaftlich zu betreiben, das zu trocknende Gut effizient zu trocknen sowie den damit verbundenen Energieaufwand so gering wie möglich zu halten.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Gerätes mit wenigstens einem Teilprogrammschritt "Trocknen",  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass in dem wenigstens einen Teilprogrammschritt "Trocknen" Luft aus einem Behandlungsraum aus diesem heraus über ein Leitungssystem, in das wenigstens ein Wärmerohr mit beiden Enden einragt und wieder zurück in diesen geleitet wird, wobei während des Durchleitens die Luft abgekühlt und ihr dadurch Feuchtigkeit entzogen und sie anschließend wieder erwärmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft mittels eines Gebläses gefördert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft mittels des Wärmerohrs abgekühlt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft mittels des Wärmerohrs erwärmt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft mittels einer Heizung erwärmt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Luft an einem Kondensor vorbeigeleitet wird.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/007393

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 A47L15/48 D06F58/24 D06F58/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 A47L D06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 31 34 506 A (LICENTIA GMBH) 17 March 1983 (1983-03-17) page 7, line 1 – page 8, line 23 -----	1-6
A	DE 27 16 686 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE) 19 October 1978 (1978-10-19) cited in the application the whole document -----	1
A	DE 101 09 393 A (BITRON SPA) 13 September 2001 (2001-09-13) the whole document -----	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

29 October 2004

05/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Norman, P

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No

PCT/EP2004/007393

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 3134506	A	17-03-1983	DE	3134506 A1		17-03-1983
DE 2716686	A	19-10-1978	DE	2716686 A1		19-10-1978
			FR	2387019 A1		10-11-1978
			IT	1096101 B		17-08-1985
DE 10109393	A	13-09-2001	IT	T020000190 A1		28-08-2001
			DE	10109393 A1		13-09-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
EP/EP2004/007393

**A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
**IPK 7 A47L15/48 D06F58/24 D06F58/26**

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestpräilstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
**IPK 7 A47L D06F**

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräilstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**EPO-Internal, WPI Data, PAJ**

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 31 34 506 A (LICENTIA GMBH) 17. März 1983 (1983-03-17) Seite 7, Zeile 1 – Seite 8, Zeile 23 -----	1-6
A	DE 27 16 686 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄEDE) 19. Oktober 1978 (1978-10-19) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1
A	DE 101 09 393 A (BITRON SPA) 13. September 2001 (2001-09-13) das ganze Dokument -----	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch das das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfändischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfändischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

29. Oktober 2004

05/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Norman, P

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

DE/EP2004/007393

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3134506	A	17-03-1983	DE	3134506 A1		17-03-1983
DE 2716686	A	19-10-1978	DE	2716686 A1		19-10-1978
			FR	2387019 A1		10-11-1978
			IT	1096101 B		17-08-1985
DE 10109393	A	13-09-2001	IT	T020000190 A1		28-08-2001
			DE	10109393 A1		13-09-2001